

P14750-71

H. Furukawa

1/10/02

Q68001

10f1

cc903 U.S. PRO
10/041742



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 1月12日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-005468

出 願 人
Applicant(s):

日本電気株式会社

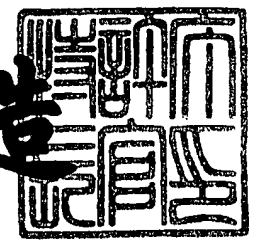
Best Available Copy

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 33509806

【提出日】 平成13年 1月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 11/00

【発明の名称】 弾性波による通信システム

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 古川 浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100108578

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高橋 詔男

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101465

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

 【識別番号】 100108453

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709418

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性波による通信システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の固定もしくは移動可能な通信ノード間の近距離無線通信を行う通信システムにおいて、

前記各通信ノードは、

弾性波を送受信する送受信器と、

送信データに基づいて前記送受信器を駆動する第 1 の回路と、

前記送受信器の出力から受信データを復調する第 2 の回路と、

を具備することを特徴とする弾性波による通信システム。

【請求項 2】 複数の固定もしくは移動可能な通信ノード間の近距離無線通信を行う通信システムにおいて、

前記各通信ノードは基地局もしくは端末に分類され、前記基地局は当該基地局と接続する複数の端末への送信信号を多重化し、かつ、弾性波に変換して伝送し

前記接続中の端末から前記基地局への送信信号は多重化され、かつ、弾性波に変換されて伝送されることを特徴とする弾性波による近距離通信システム。

【請求項 3】 前記弾性波の伝達媒体が固体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の弾性波による通信システム。

【請求項 4】 前記弾性波の伝達媒体が机であることを特徴とする請求項 3 に記載の弾性波による通信システム。

【請求項 5】 前記弾性波の伝達媒体が気体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の弾性波による通信システム。

【請求項 6】 前記伝達媒体が空気であり、前記弾性波が音波であることを特徴とする請求項 5 に記載の弾性波による通信システム。

【請求項 7】 通信中の前記通信ノードが地理的に離れた場所に存在する場合に、同一の周波数を繰り返して再利用することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の弾性波による通信システム。

【請求項 8】 システム内の複数の前記通信ノードが有線ネットワークに接

続され、弾性波による通信および当該有線ネットワークを経由しての通信が共に行われることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、弾性波を用いた通信システムに係り、特に、移動体をサポートできる通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話、無線 LAN などの移動体をサポートする通信システムにおける端末数はすでに固定電話を凌ぐ数が普及しており、もはや人々にとって欠かせない社会インフラとなっている。これらの移動体通信では電波や赤外線等の電磁波が通信手段として用いられている。

【0003】

図 1 3 は従来の移動体通信における通信の様子を模式的に示した図である。通信ノード 7 0 2 は通信ノード 7 0 1 と通信を行い、通信回線 7 0 3 は電磁波を用いた通信が行われる。電磁波の中でも、特に I S M バンド（産業・科学・医用バンド）を用いた移動体通信システムが数多く出現している。I S M バンドは無線局免許取得が不要であるとともに、機器の製造コストを安くすることが可能で、その需要は爆発的な伸びを示している。I S M バンドを用いた移動体通信システムの中でも、特に家庭・オフィス向けの無線 LAN や至近距離通信用途のいわゆるパーソナルエリアネットワークを構成する無線システムが特に注目されている。パーソナルエリアネットワークを構成する無線システムの用途に関しては、例えば、当該無線通信インターフェースを備えたパソコンを鞆に入れ、前記パソコンとユーザが持つハンドセットとの通信に、当該無線インターフェースを用いる場合などが当てはまる。大きなサイズのパソコンを取り出して作業しなくとも手元の小型ハンドセットを用いて作業することが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

移動体通信の需要の急激な伸びは電磁波の周波数需要を逼迫させている。マイクロ波帯以下の周波数帯は各種の通信や放送用に周波数が占有されているため、もはや新たな需要に対応するための空き周波数は無いに等しい。一方、電磁波は人体へ有害な影響を与えることが指摘されている。アンテナとマイクとスピーカーとが一体となった携帯電話機は必然的にアンテナ部分と人体頭部とが至近距離になるため、頭部は強力な電磁波を受けてしまう。また、携帯電話機は心臓のペースメーカーへ支障を与えることも報告されている。このように電磁波を応用した通信システムは人体へ与える影響が指摘されており、多くの人々が密集するような場所での電磁波を用いた通信機器の利用は控えるべきだとの社会的コンセンサスが形成されている。バスや電車を利用するときなどが当てはまる。しかしながら、緊急性の高い通信は場所と時間を選ばないため、バスや電車でも移動通信を行いたいという人々の欲求を完全に消し去ることはできない。

【 0 0 0 5 】

電磁波を無線伝送手段として用いた通信機器間の干渉を抑制するためには、電磁波を必要の無い空間へ放射することを極力抑制する必要がある。そのためには、電磁フィールドなどの電磁波漏洩を防止する特殊な材料の壁を用いる手段や、送受信機を導波管、同軸ケーブルなどで結合する手段、さらにアンテナの指向性を調整し放射方向を抑制する手段などが考えられている。しかし、これらのいずれの手段も我々の日常身の回りにあるものではなく、用途が限定された専用装置を必要とする。前記パーソナルエリアネットワーク用の無線システムは、ごく近傍での通信のためにわざわざ電磁波を放射し、限られた電磁周波数資源を有効に活用しているとはいえない。また、ISMバンドを用いる複数の無線通信システムが存在すると、これらのシステム間の干渉も無視できない深刻な問題となる。

【 0 0 0 6 】

他方、弾性波を用いた通信システムに関しては、特開昭63-269635号公報に記載の通信システムが知られている。この公報に記載の通信システムではダイバーが母艦との通信を行うための手段として弾性波が用いられており、水中では弾性波を遠くまで伝搬させることが可能であるために有効に活用されている。これに対し、本発明の背景とする通信は主として空気もしくは各種の固体を伝

送媒体とする通信である。しかし、空中においては弾性波は伝わりにくいため、本発明のような弾性波を用いた通信システムの実用化が遅れていた。前記パーソナルエリアネットワークにおいては通信機器間の距離が短くて済むために弾性波を用いた通信が可能になる。

【 0 0 0 7 】

この発明は、このような事情を考慮してなされたもので、その目的は、上述した種々の問題がある電磁波を使用することなく近距離通信を行うことができる弾性波による通信システムを提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

この発明は上記の課題を解決すべくなされたもので、請求項 1 に記載の発明は、複数の固定もしくは移動可能な通信ノード間の近距離無線通信を行う通信システムにおいて、前記各通信ノードは、弾性波を送受信する送受信器と、送信データに基づいて前記送受信器を駆動する第 1 の回路と、前記送受信器の出力から受信データを復調する第 2 の回路とを具備することを特徴とする弾性波による通信システムである。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明は、複数の固定もしくは移動可能な通信ノード間の近距離無線通信を行う通信システムにおいて、前記各通信ノードは基地局もしくは端末に分類され、前記基地局は当該基地局と接続する複数の端末への送信信号を多重化し、かつ、弾性波に変換して伝送し、前記接続中の端末から前記基地局への送信信号は多重化され、かつ、弾性波に変換されて伝送されることを特徴とする弾性波による近距離通信システムである。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の弾性波による通信システムにおいて、前記弾性波の伝達媒体が固体であることを特徴とする。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の弾性波による通信システムにおいて、前記弾性波の伝達媒体が机であることを特徴とする。

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の弾性波による通信

システムにおいて、前記弾性波の伝達媒体が気体であることを特徴とする。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 5 に記載の弾性波による通信システム前記伝達媒体が空気であり、前記弾性波が音波であることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の弾性波による通信システムにおいて、通信中の前記通信ノードが地理的に離れた場所に存在する場合に、同一の周波数を繰り返して再利用することを特徴とする。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の通信システムにおいて、システム内の複数の前記通信ノードが有線ネットワークに接続され、弾性波による通信および当該有線ネットワークを経由しての通信が共に行われることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、この発明の実施の形態について説明する。図 1 はこの発明の実施形態による通信システムの構成を示す図である。この図において、1 0 0 - 1 ~ 1 0 0 - 8 はそれぞれ通信ノードを表し、1 0 1 - 1 ~ 1 0 1 - 1 5 はそれぞれ通信ノード間の通信回線を表す。各通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 1 0 0 - 8 は固定的に配置されるか、もしくは移動可能である。通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 1 0 0 - 8 としてはパソコン、携帯電話機、携帯情報端末の情報端末ばかりでなく、キーボード、プリンター、ディスプレイ等の周辺装置をも含む。通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 1 0 0 - 8 における情報の送受信には弾性波を用い、したがって通信回線 1 0 1 - 1 ~ 1 0 1 - 1 5 は伝送媒体として弾性体が用いられる。伝送媒体の弾性体として空気を選択した場合は、音波（超音波）を伝送手段とした送受信が実現される。伝送媒体の弾性体が固体である場合には、机、壁、テーブルなど身の回りに存在する物体が伝送媒体となり得る。伝送媒体の弾性体が液体である場合もある。

【 0 0 1 3 】

通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 1 0 0 - 8 のいくつかが有線回線で接続される場合がある。通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 1 0 0 - 8 間の通信の際には、有線回線を経由して通

信を行う場合がある。通信ノード100-1～100-8同士の通信の際に、他の通信ノードを中継して通信を行う場合がある。例えば、図1において通信ノード100-5から、通信ノード100-1へ通信する際に、通信回線101-13、101-10、101-4を中継して通信を行う場合がある。通信ノードは当該通信ノード以外の複数の通信ノードと同時に接続する場合がある。地理的に離れた通信回線では同じ周波数帯の弾性波を同時に繰り返して利用する。例えば図1における通信回線101-12と101-15において同じ周波数帯の弾性波を同時に繰り返して利用する。

【0014】

図2は、上記実施形態において用いられる超音波素子の構成の一例を示した図である。軸D02に複数の超音波素子D01が据え付けられた構造である。図2では、8個の超音波素子を据え付けた例を示している。弾性波は周波数が高くなると回折の効果が薄れるために直進性が顕著となる。図2に示したような複数の超音波素子をアレイ状に設置した構成によると、全方向に対して弾性波を放射することが可能となる。

【0015】

図3は、通信ノード100で実施される受信処理の一例を示したものである。ステップB01で通信ノード100は他の通信相手の通信ノード100から放送パケットを受信する。複数の超音波素子が通信ノード100に供されている場合、各素子で受信した信号をダイバーシチ受信する。放送パケットは事前に決めた周波数を用いて放送され、当該放送パケットには送信元の通信ノード100のID番号、データパケットの送受に用いる周波数情報などが含まれる。放送パケットは通信ノード100に据え付けられたアレイ状に設置された複数の超音波素子によって受信される。放送パケットは定期的に各通信ノード100より伝送される。通信ノード100には複数の他の通信ノード100から放送パケットを受信するが、ステップB02では、受信した複数の放送パケットからどれか一つを通信相手として決定し、当該放送パケットに含まれる通信ノードIDを参照して通信相手先のノードIDを知る。ここで、もっと受信電力の強い放送パケットを送信した通信ノード100を通信相手として決定する。

【 0 0 1 6 】

ステップ B 0 3 では受信した放送パケットよりデータパケットを送信する際の送信超音波素子の選定を行なう。送信超音波素子の選定は、最も受信電力が大きい素子を選ぶ場合、すべての超音波素子から送信するが送信する際の出力レベルの重み付けを素子ごとに可変にする場合、あるいは、全ての超音波素子から送信するが送信する際の出力位相、振幅を素子ごとに可変にする場合などがある。ステップ B 0 4 では通信相手先ノードより送られてきたデータパケットを受信し、正しく受信されればステップ B 0 5 において前記通信相手へ A C K 信号を送信し、正しく受信されなければステップ B 0 5 において N A C K 信号を前記通信相手へ送信する。上述した放送パケットはデータパケットと共用される場合もある。

【 0 0 1 7 】

図 4 は通信ノード 1 0 0 で実施される送信処理の一例を示したものであり、図 3 に示した受信処理と対応付けて説明する。本送信処理の例では、送受信ともに同一の周波数での通信を前提とし、使用する周波数は放送パケットより事前に周知される場合や、放送パケットを受信後に一对の通信回線が確保された後、両通信ノード間で適切な周波数の選定を行う場合などがある。ステップ C 0 1 で通信ノード 1 0 0 においてデータパケットが発生されると、ステップ C 0 2 においてキャリアセンスを行い、C 0 3 において干渉キャリアが検出されない場合に通信可能と判定しステップ C 0 4 へ進み、データパケットの送信を行う。C 0 3 において干渉キャリアが検出された場合には、干渉ありと判断され、ステップ C 0 8 でしばらく待機した後、ステップ C 0 2 へ戻る。ステップ C 0 8 では、固定の時間間隔の待機を行う場合や、ランダムな時間間隔の待機を行う場合がある。

【 0 0 1 8 】

ステップ C 0 4 においてデータパケットを送信の後、C 0 5 において当該データパケットに対応する通信相手ノードからの A C K / N A C K 信号の受信を待機し、受信したならば C 0 6 へ進み、ある時間待っても受信されないならばステップ C 0 2 に戻りデータパケットを再送する。C 0 6 において受信した A C K / N A C K パケットが N A C K パケットであるか否かを判定し、N A C K パケットである場合には C 0 2 に戻りデータパケットの再送を行う。

【 0 0 1 9 】

図 5 は空気を伝送媒体とした場合の通信を模式的に示した図である。9 0 3 ならびに 9 0 7 は携帯情報端末本体、9 0 4 ならびに 9 0 8 は超音波素子、9 0 5 はイヤーフーン、9 0 6 は表示部、9 0 1 は操作ボタン、9 0 2 はマイクロフーンを表す。9 1 0 は基地局ノードを表し、9 0 9 は基地局ノードに設置された超音波素子を表す。

端末 9 0 3 は当該端末に装備された超音波素子 9 0 4 を介して基地局 9 1 0 と通信を行う。一方、端末 9 0 7 は当該端末に装備された超音波端子 9 0 8 を介して基地局 9 1 0 と通信を行う。さらに、端末 9 0 3 ならびに端末 9 0 7 が直接に空中伝送路 9 1 2 を経由して通信を行う場合もある。

【 0 0 2 0 】

図 6 は、空気を伝送媒体とする通信システムの別の構成例を示す図面である。人 A 0 4 は情報端末 A 0 6 を用いて通信を行い、情報端末 A 0 6 は超音波素子 A 0 5 より弾性波を空中へ放出し、超音波素子 A 0 5 より放出された弾性波は、空気を伝送媒体として、人 A 0 4 がぶら下げているバッグ A 0 1 内のパソコン A 0 2 に装備された超音波素子 A 0 3 において受信される。パソコン A 0 2 には電波通信装置が内蔵されている場合があり、この場合、情報端末 A 0 6 より発せられた信号は超音波によりパソコン A 0 2 へ伝送され、パソコン A 0 2 は受信した信号をさらに電波通信装置を介して別の電波受信装置へと電送する。本実施形態により電磁波を用いることなく、情報端末とパソコン間の無線通信が実現される。

【 0 0 2 1 】

図 7 は本発明による通信システムの具体的構成例を示した図である。机 4 0 1 の上に通信ノードとしてノート型のパソコン 4 0 2, 4 0 3, 4 0 4 ならびに携帯情報端末 4 0 5 が置かれている。ノート型のパソコン 4 0 2, 4 0 3, 4 0 4 ならびに携帯情報端末 4 0 5 同士が机 4 0 1 を伝送媒体とし弾性波を用いて通信を行う。机 4 0 1 を伝送媒体とする場合には、弾性波を発生、受信するための各通信ノードにおける送受信素子は当該机に接するように配置される。専用のケーブルを用いずとも机 4 0 1 の上に設置するだけでアドホックネットワークを構成することが可能となる。電磁波を用いないために、電磁波を用いた他の無線通信

機器との干渉が無い。また、机 4 0 1 を伝送媒体とするため、空気を伝送媒体として通信を行っている他の弾性波を用いた通信機器との干渉も発生しない。

【 0 0 2 2 】

図 8 は本発明による通信システムのさらに他の具体的構成例を示す図である。机 5 0 1 の上に通信ノードとしてキーボード 5 0 3、ディスプレイ 5 0 2、パソコン本体 5 0 4、マウス 5 0 5 が置かれている。キーボード 5 0 3 ならびにマウス 5 0 5 とパソコン本体 5 0 4 とは机 5 0 1 を伝送媒体とし弾性波を用いて通信、すなわち押下されたキーボード 5 0 3 のキーの情報やマウス 5 0 5 の移動情報の授受などが行われる。パソコン本体 5 0 4 とディスプレイ 5 0 2 は共に、机 5 0 1 を伝送媒体とし弾性波を用いて通信を行い、これにより、画面表示情報の授受などが行われる。机 5 0 1 を伝送媒体とする場合には、弾性波を発生、受信するための各通信ノードにおける送受信素子は机 5 0 1 に接するように配置される。ケーブル配線の必要が無いため、机上スペースをより有効に活用可能となる。

【 0 0 2 3 】

図 9 は、パソコンと携帯情報端末とがテーブル 8 0 3 の上に設置された場合の本発明の実施形態を模式的に示す図である。8 0 5 はパソコン本体、8 0 2 はキーボード、8 0 1 はディスプレイ、8 0 6 はパソコンを支えるスタビライザー、8 0 4 は超音波素子を表す。8 0 7 は携帯情報端末、8 0 8 は前記 P D A に内蔵された超音波素子を表す。超音波素子 8 0 4 ならびに 8 0 8 はテーブル 8 0 3 に接触しており、各超音波素子 8 0 4、8 0 8 から放出された弾性波は、テーブル 8 0 3 を固体伝送媒体として、伝搬経路 8 0 9 のごとく伝搬して他方の超音波素子へ信号の送受を行う。なお、超音波素子はスタビライザー 8 0 6 の内部に設置される場合もある。

【 0 0 2 4 】

図 1 0 は本発明のさらに他の実施形態による通信システムの構成を示す図である。通信ノードは基地局ならびに端末とに分類分けされる。端末は移動することもできる。端末 6 0 2 - 1 ~ 6 0 2 - 1 5 は、それぞれ、基地局 6 0 1 - 1 ~ 6 0 1 - 1 5 のうち、最寄りの基地局 6 0 1 と接続し、弾性波を用いて通信を行う。各基地局 6 0 1 は各々が受け持つエリア（セル）を有する。一例として、基地局

6 0 1-3 に対するセル 6 0 3 を図に記載した。ある端末 6 0 2 があるセルから別のセルへと移動した場合には、当該端末 6 0 2 は後者のセルに属する基地局 6 0 1 へ接続の切り替え（ハンドオーバ）を行う。地理的に離れたセルにおいては、同一周波数の弾性波を同時に繰り返して利用する。すべての基地局群 6 0 1-1 ~ 6 0 1-1 5、もしくはその一部は有線回線網 6 0 4 に有線回線 6 0 5 を経由して接続され、端末群 6 0 2-1 ~ 6 0 2-1 5 から発せられた信号を基地局 6 0 1-1 ~ 6 0 1-1 5 のいずれかを經由して有線回線網へ伝達し、様々な通信対象との信号の送受信を実現する。有線回線網としてはインターネット等が、通信対象としては一般家庭のパソコンや、各種の電話機（固定電話、携帯電話）などがある。

【 0 0 2 5 】

図 1 1 は通信ノードの基本構成の一例を示す図面である。まず、図を用いて受信構成について説明する。他の 1 もしくは複数の通信ノードより放たれた弾性波信号は送受信素子 2 0 1 へ入力され、電気信号に変換される。送受信素子 2 0 1 は弾性波を電気信号へ効率的に変換、もしくはその逆の変換を行うための素子で、スピーカーや圧電素子等を用いる。電気信号に変換された受信信号は方向性結合器 2 0 2 を経て、ダウンコンバータ 2 0 3 においてベースバンド信号へと変換される。ベースバンド信号へと変換された受信信号は、復調装置 2 0 4 において復調が行われ、受信データ 2 0 5 を得る。復調装置 2 0 4 は、多重化された受信信号より所望信号を抽出し、当該所望信号が符号化されている場合には復号機能も有する。多重化の方法としては、時間分割多重化法、周波数分割多重化法、符号分割多重化法、もしくは前記各多重化法を組み合わせた方式とする。復調装置 2 0 4 は、受信信号が伝送路により歪を受けている場合には等化を行う場合もある。受信データ 2 0 5 は 1 または複数の送信ノードから伝送された受信データである。

【 0 0 2 6 】

次に、通信ノードにおける送信構成について図 1 1 を用いて説明する。1 または複数の送信データ 2 0 8 は変調装置 2 0 7 へ入力され変調信号が生成される。送信データ 2 0 8 が複数存在する場合には変調装置 2 0 7 において多重化処理を

行う。多重化の方法としては、時間分割多重化法、周波数分割多重化法、符号分割多重化法、もしくは前記各多重化法を組み合わせた方式とする。変調装置 2 0 7 では、伝送誤りを軽減するための符号化を行う場合もある。変調装置 2 0 7 の出力信号はアップコンバータ 2 0 6 へ入力され、高周波数帯へ変換した後、方向性結合器 2 0 2 を経て送受信素子 2 0 1 より弾性波へ変換した後、他の通信ノードへと伝送される。

【 0 0 2 7 】

伝送媒体が固体（机、壁など）もしくは液体（水中など）である場合には、伝送媒体が気体（空気など）である場合に比べてより高い伝送レートの通信を行うことが可能となる。そこで、伝送媒体毎に送受信素子、伝送レート、キャリア周波数などの通信パラメータを適応的に選択、可変する通信ノード構成について図 1 2 を用いて説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 2 において、複数の送受信素子 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - 3 が選択器 3 0 1 - 4 へ接続される。送受信素子 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - 3 は弾性波を電気信号へ効率的に変換、もしくはその逆の変換を行うための素子で、スピーカーや圧電素子等を用いる。各送受信素子は、例えばアレイ状に並べられた複数の超音波素子などから構成される。選択器 3 0 1 - 4 へは、方向性結合器 3 0 2 が接続され、さらに選択制御信号 3 0 1 - 5 が入力される。ここで、送受信素子 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - 3 は人によって選択される。選択制御信号 3 0 1 - 5 は送受信素子 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - 3 のいずれかを選択するための制御信号である。他の 1 もしくは複数の通信ノードより放たれた弾性波信号は選択器 3 0 1 - 4 において選択された送受信素子 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - 3 のいずれかがへ入力され、電気信号に変換される。電気信号に変換された受信信号は方向性結合器 3 0 2 を経て、ダウンコンバータ 3 0 3 においてベースバンド信号へと変換される。ベースバンド信号へと変換された受信信号は、復調装置 3 0 4 において復調が行われ、受信データ 3 0 5 を得る。

【 0 0 2 9 】

ダウンコンバータ 3 0 3 ならびに復調装置 3 0 4 へは選択制御信号生成装置 3

0 1 - 5 からの選択制御信号がそれぞれ入力され、変調周波数、伝送速度などの通信パラメータが調整される。復調装置 3 0 4 は、多重化された受信信号より所望信号を抽出し、当該所望信号が符号化されている場合には復号機能も有する。多重化の方法としては、時間分割多重化法、周波数分割多重化法、符号分割多重化法、もしくは前記各多重化法を組み合わせた方式とする。復調装置 3 0 4 は、受信信号が伝送路により歪を受けている場合には等化を行う場合もある。受信データ 3 0 5 は 1 または複数の送信ノードから伝送された受信データである。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 2 における送信構成について説明する。1 または複数の送信データ 3 0 8 は変調装置 3 0 7 へ入力され変調信号が生成される。送信データ 3 0 8 が複数存在する場合には変調装置 3 0 7 において多重化処理を行う。多重化の方法としては、時間分割多重化法、周波数分割多重化法、符号分割多重化法、もしくは前記各多重化法を組み合わせた方式とする。変調装置 3 0 7 では、伝送誤りを軽減するために符号化を行う場合もある。変調装置 3 0 7 の出力信号はアップコンバータ 3 0 6 へ入力され、高周波数帯へ変換した後、方向性結合器 3 0 2、選択器 3 0 1 - 4 を経て、送受信素子 3 0 1 - 1 ~ 3 0 1 - 3 のいずれかより弾性波へ変換した後、他の通信ノードへと伝送される。変調装置 3 0 7 ならびにアップコンバータ 3 0 6 へは選択制御信号生成装置 3 0 1 - 5 からの選択制御信号がそれぞれ入力され、変調周波数、伝送速度などの通信パラメータが調整される。

【 0 0 3 1 】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、弾性波によって通信を行うので、至近距離通信用に新たな電磁波の周波数を割り当てる必要が無いため、電磁波の有効利用が可能となる。また、弾性波を用いるため人体へ与える影響が電磁波に比べて小さい。また、弾性波の伝送媒体は、固体、液体、気体と、日常身の回りにあるあらゆる物体が利用でき、専用の伝送装置を必要としない。例えば、机を伝送媒体として利用すれば、パーソナルネットワークの構築に最適である。また、専用の伝送装置を用いることも可能で、この場合、より効率的な伝送が実現可能となる。また、特に、空気を媒介とする弾性波、すなわち音波（超音波）を用い

た場合は、距離による減衰が急峻であるため、他の通信機器へ与える干渉を高く抑制することができ、特に、セルラーシステムなどの同一周波数を繰り返して利用するシステムにおいては高い周波数利用効率を持ったシステムを構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施形態による通信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】 同実施形態において用いられる超音波素子の構成を示す平面図である。

【図 3】 同実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 4】 同実施形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 5】 この発明の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 6】 この発明の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 7】 この発明の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 8】 この発明の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 9】 この発明の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 10】 この発明の他の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 11】 この発明の各実施形態において用いられる送受信回路の構成例を示すブロック図である。

【図 12】 この発明の各実施形態において用いられる送受信回路の他の構成例を示すブロック図である。

【図 13】 従来の移動体通信における通信の様子を模式的に示した図である。

【符号の説明】

100-1～100-8、701、702 通信ノード

101-1～101-15、703 通信回線

402～404 パソコン

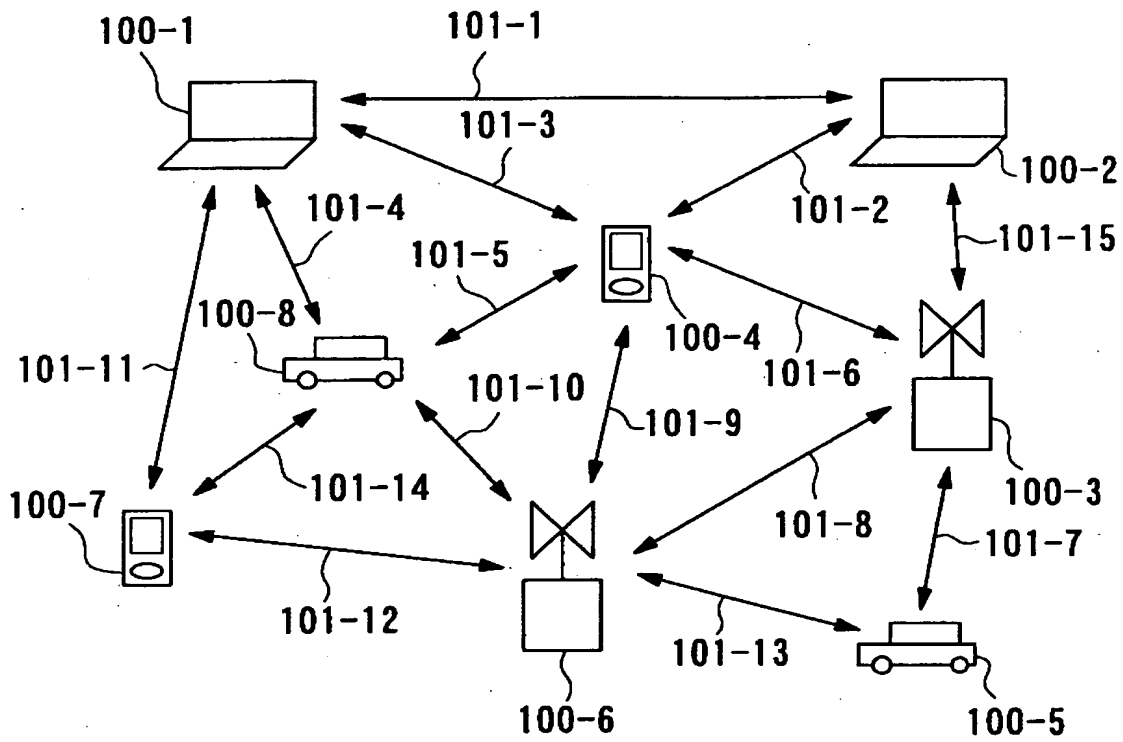
405 携帯情報端末

401、501 机

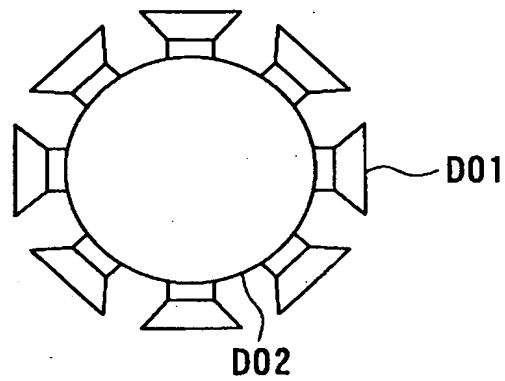
503 キーボード
502 ディスプレイ
505 マウス
504 パソコン本体
601-1~601-15 基地局
602-1~602-15 端末
201、301-1~301-3 送受信素子
202、302 方向性結合器
203、303 ダウンコンバータ
204、304 復調装置
205、305 受信データ
206、306 アップコンバータ
208、308 送信データ
207、307 変調装置
301-4 選択器
301-5 選択制御信号生成装置

【書類名】 図面

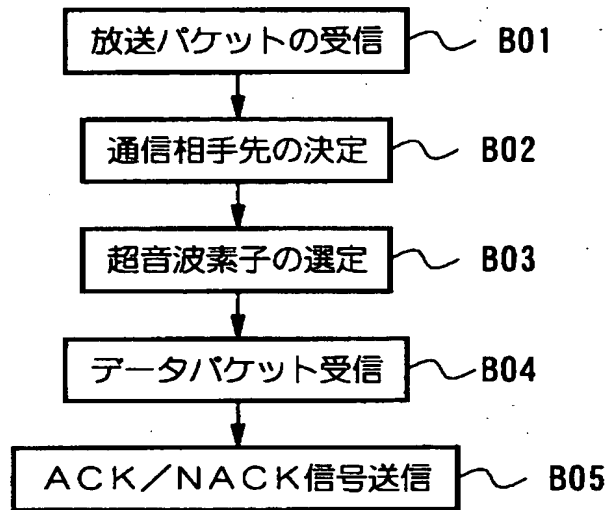
【図 1】



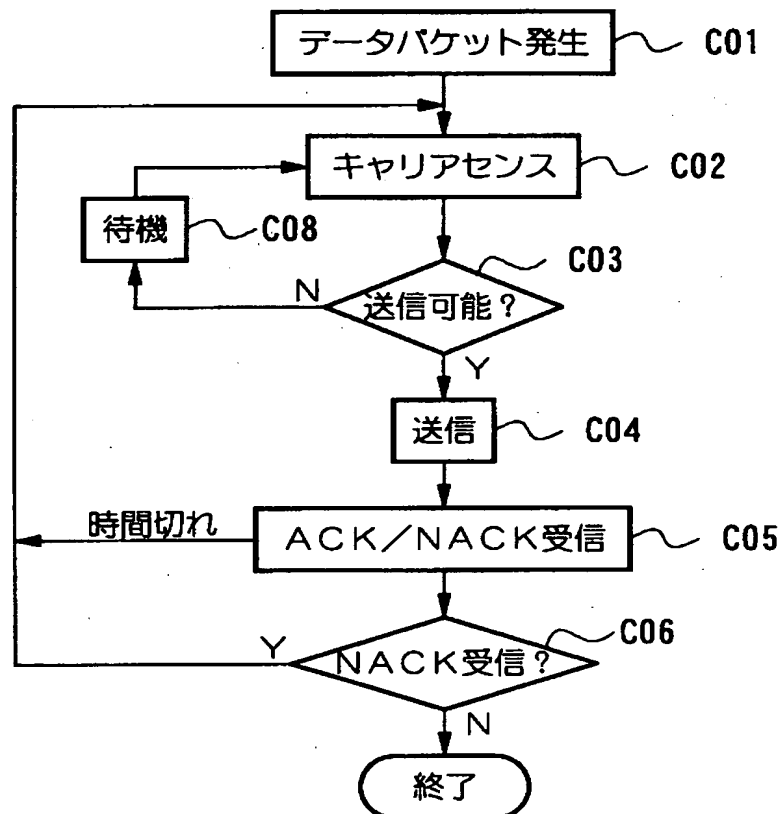
【図 2】



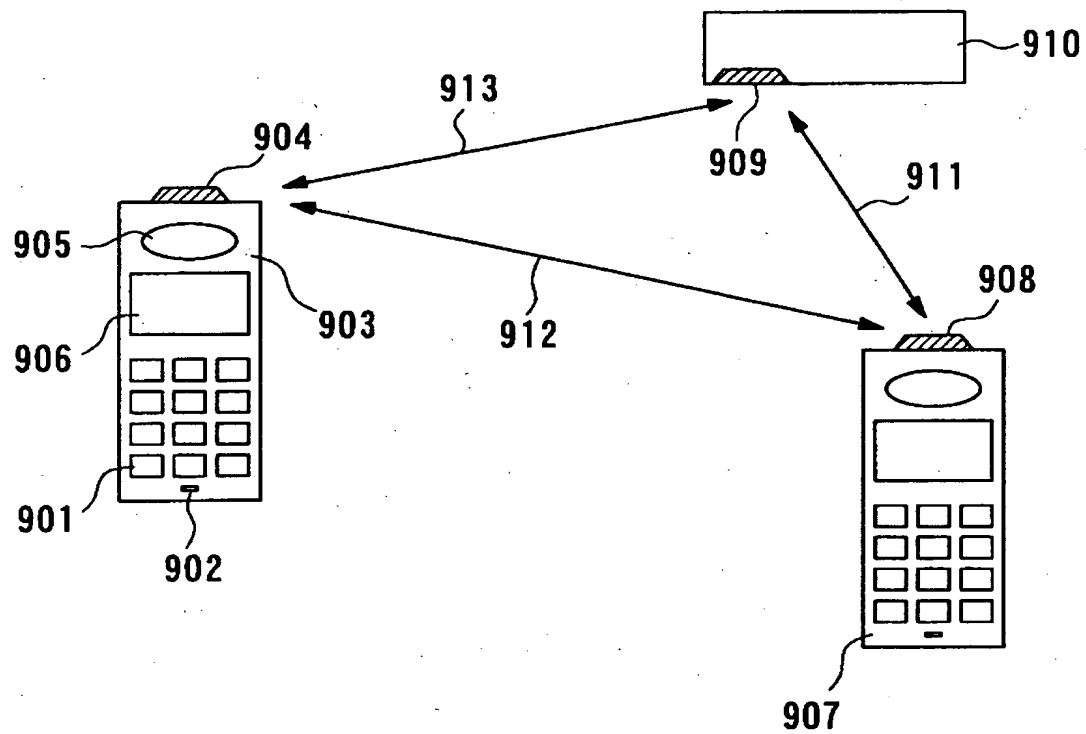
【図 3】



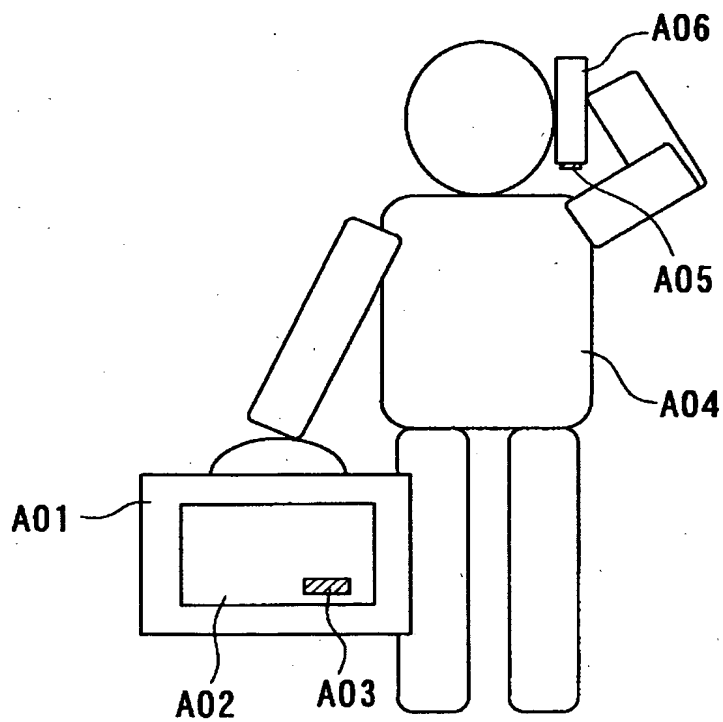
【図 4】



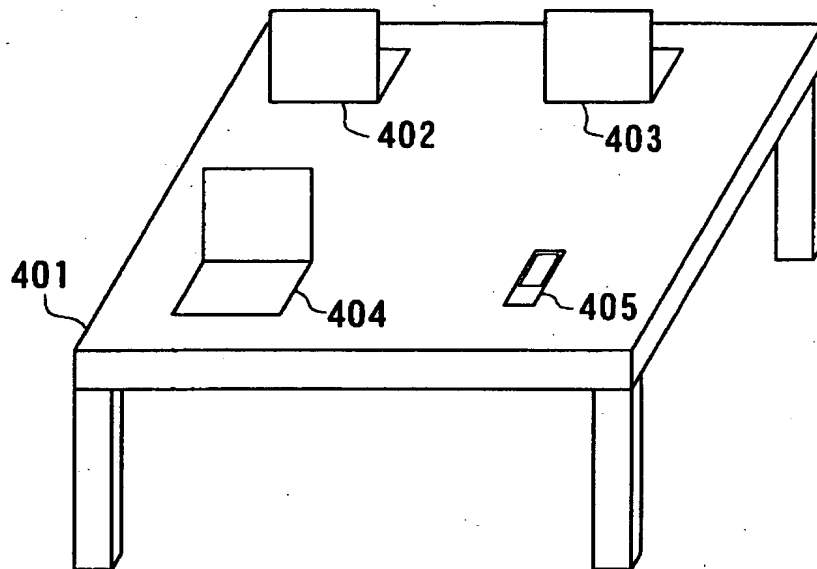
【図 5】



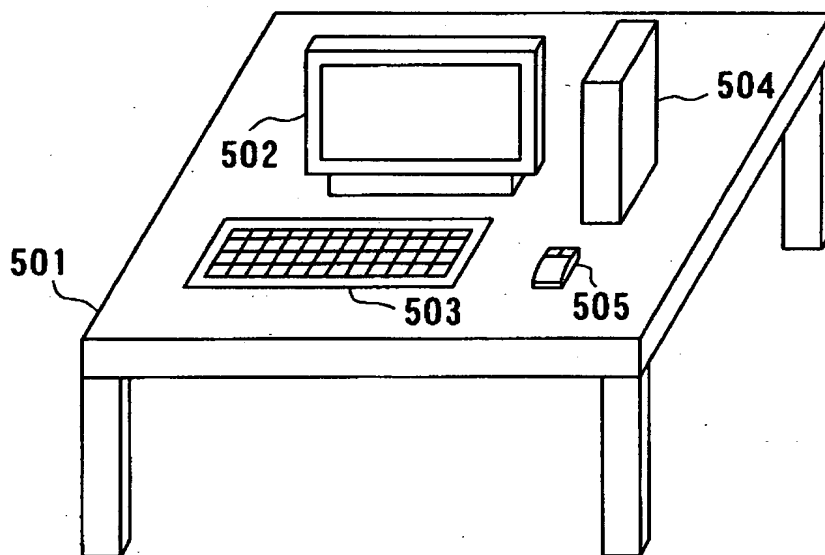
【図 6】



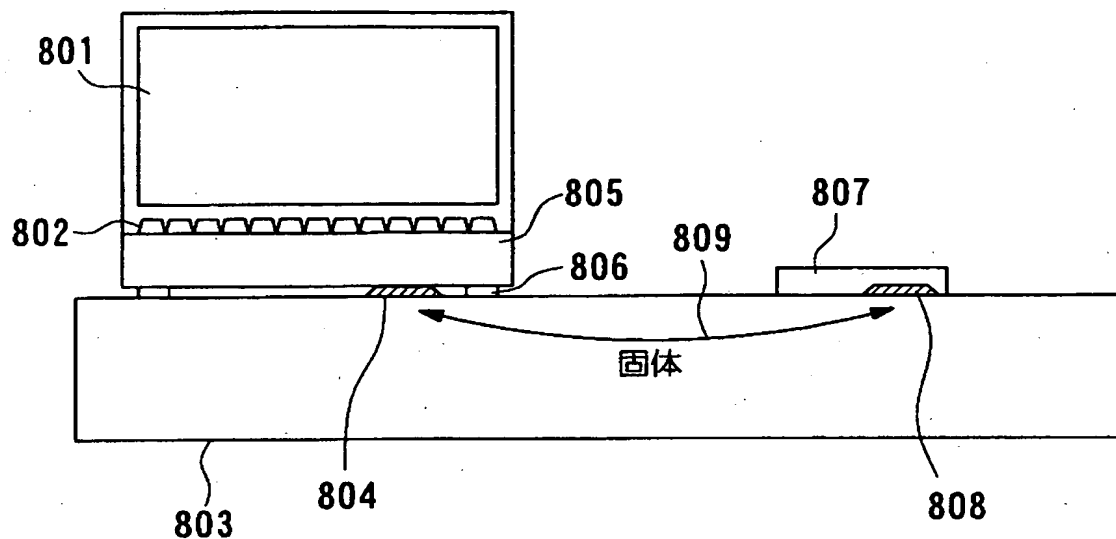
【図7】



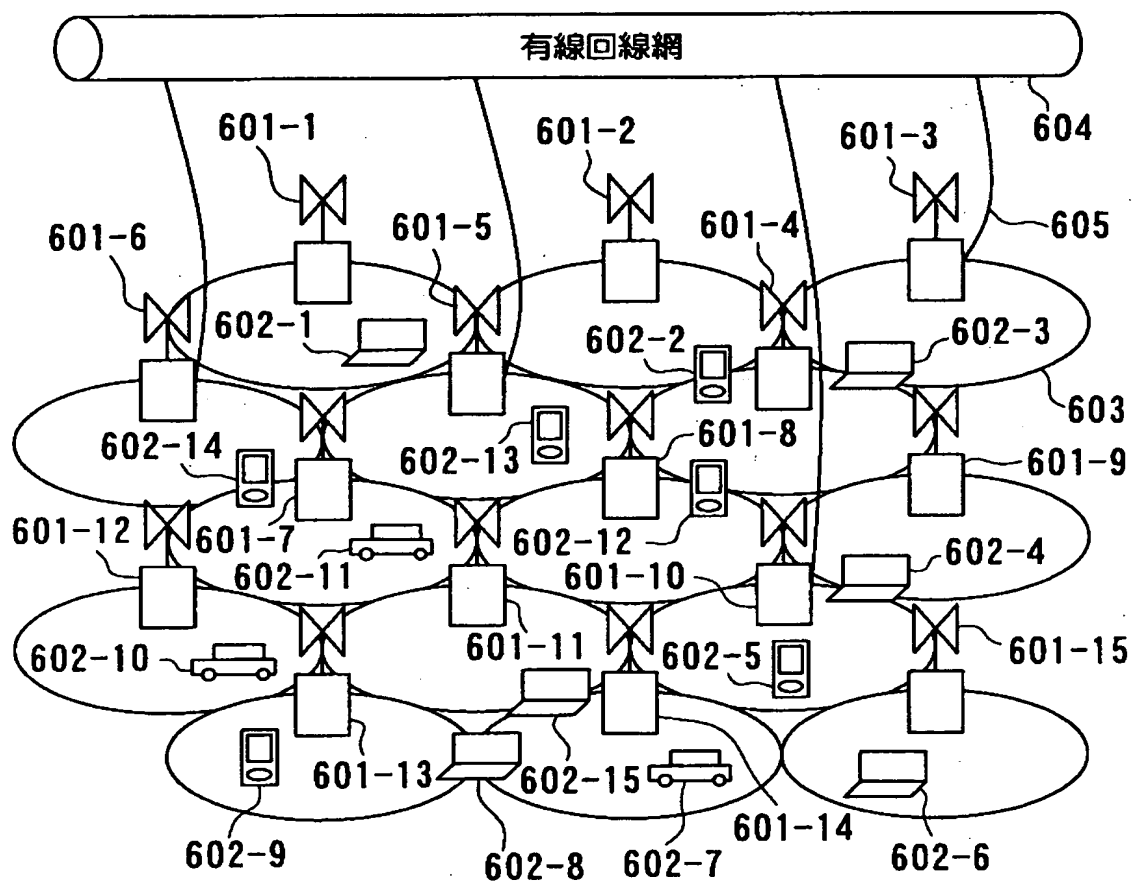
【図8】



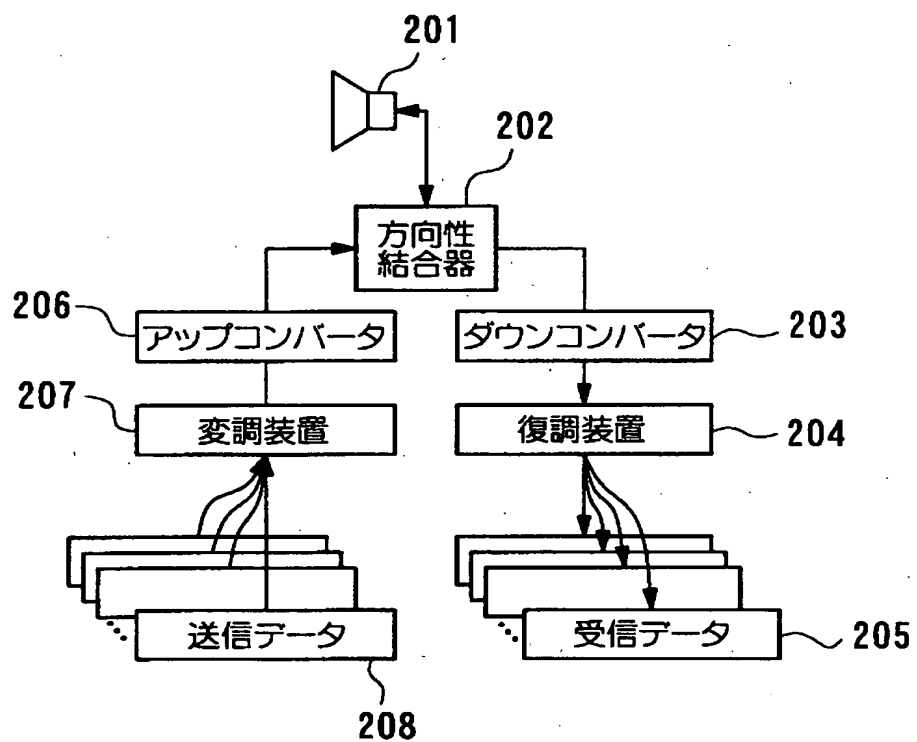
【図9】



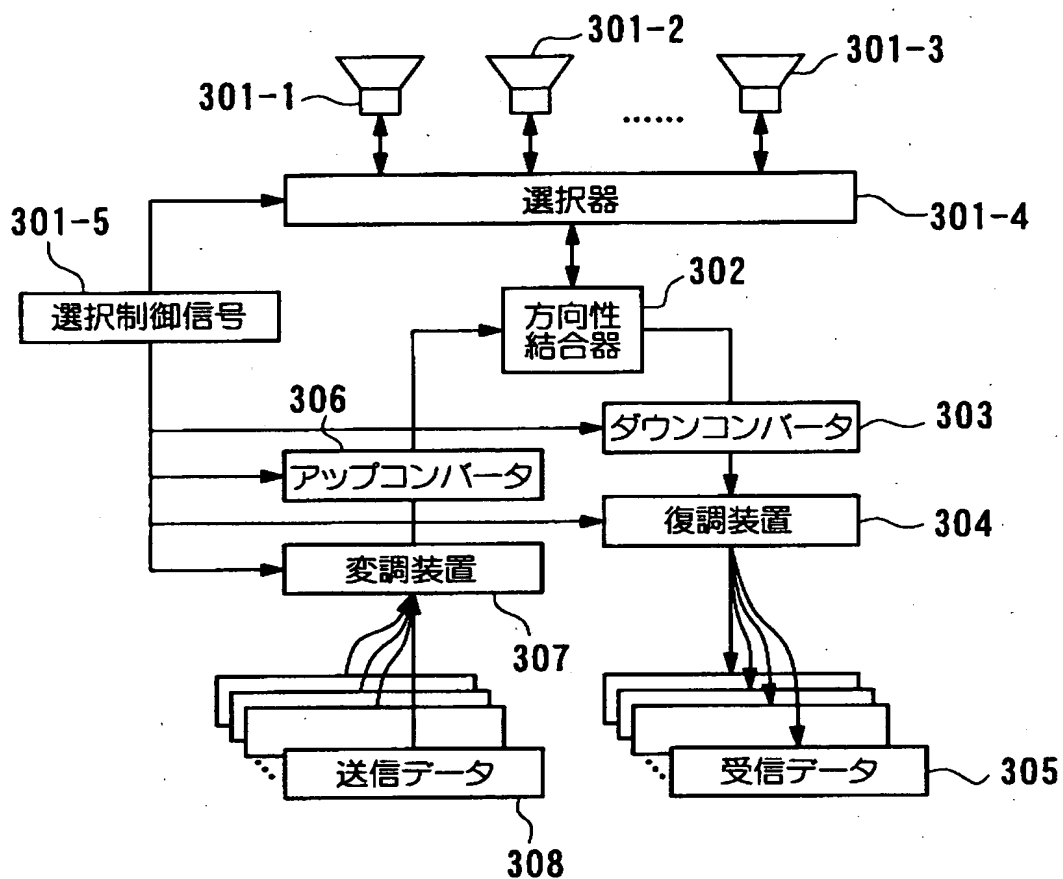
【図10】



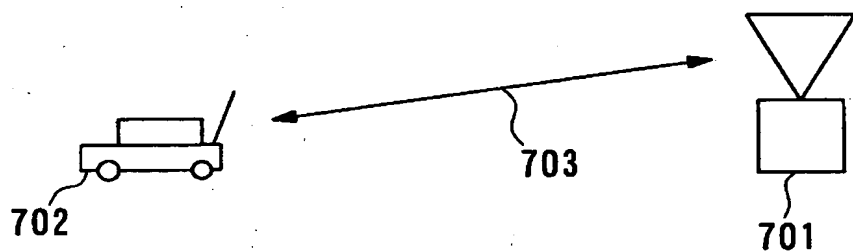
【図 11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 新たな電磁波の周波数を割り当てる必要が無く、人体へ与える影響を抑圧するとともに、日常身の回りにあるあらゆる物体を伝送媒体として利用できる弾性波を用いた通信システムを提供する。

【解決手段】 各通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 8 は固定的に配置されるか、もしくは移動可能である。通信ノード 1 0 0 としてはパソコン、携帯電話機、携帯情報端末の情報端末ばかりでなく、キーボード、プリンター、ディスプレイ等の周辺装置をも含む。通信ノード 1 0 0 - 1 ~ 8 における情報の送受信には弾性波を用い、したがって通信回線 1 0 1 - 1 ~ 1 5 は伝送媒体として弾性体が用いられる。

伝送媒体の弾性体として空気を選択した場合は、音波（超音波）を伝送手段とした送受信が実現される。伝送媒体の弾性体が固体である場合には、机、壁、テーブルなど身の回りに存在する物体が伝送媒体となる。伝送媒体の弾性体が液体である場合もある。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-005468
受付番号	50100037334
書類名	特許願
担当官	末武 実 1912
作成日	平成13年 2月16日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000004237
【住所又は居所】	東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】	日本電気株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【代理人】

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社